

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant : Hiroshi SUDA et al. **Mail Stop PCT**  
Appl. No: : Not Yet Assigned PCT Branch  
I. A. Filed : March 26, 2004  
(U.S. National Phase of PCT/JP2004/007593)  
For : CHARGED FINE PARTICULATE WATER, AND METHOD OF  
CREATING ENVIRONMENT WHERE MIST OF THE CHARGED  
FINE PARTICULATE WATER IS DISPERSED

**CLAIM OF PRIORITY**

Commissioner for Patents  
U.S. Patent and Trademark Office  
Customer Service Window, Mail Stop PCT  
Randolph Building  
401 Dulany Street  
Alexandria, VA 22314

Sir:

Applicant hereby claims the right of priority granted pursuant to 35 U.S.C. 119 and 365 based upon Japanese Application Nos. 2003-149807, filed May 27, 2003 and 2003-425862, filed December 22, 2003. The International Bureau already should have sent a certified copy of the Japanese applications to the United States designated office. If the certified copies have not arrived, please contact the undersigned.

Respectfully submitted,  
Hiroshi SUDA et al.

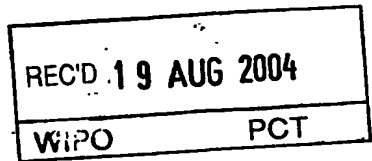


Bruce H. Bernstein  
Reg. No. 29,027

Leslie J. Paperner  
Reg. No. 33,329

October 12, 2005  
GREENBLUM & BERNSTEIN, P.L.C.  
1950 Roland Clarke Place  
Reston, VA 20191  
(703) 716-1191

24. 6. 2004

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 5月27日  
Date of Application:

出願番号 特願2003-149807  
Application Number:  
[ST. 10/C]: [JP 2003-149807]

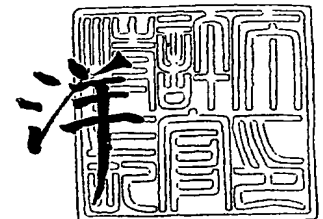
出願人 松下電工株式会社  
Applicant(s):

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 8月 5日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小川



【書類名】 特許願

【整理番号】 03P00740

【提出日】 平成15年 5月27日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B05B 5/025

【発明の名称】 静電霧化装置及びこれを備えた空気清浄機

【請求項の数】 3

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地松下電工株式会社内

    【氏名】 須田 洋

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地松下電工株式会社内

    【氏名】 中田 隆行

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地松下電工株式会社内

    【氏名】 田中 友規

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地松下電工株式会社内

    【氏名】 山口 友宏

【特許出願人】

    【識別番号】 000005832

    【氏名又は名称】 松下電工株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100087767

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 西川 恵清

    【電話番号】 06-6345-7777

【選任した代理人】

【識別番号】 100085604

【弁理士】

【氏名又は名称】 森 厚夫

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 053420

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9004844

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 静電霧化装置及びこれを備えた空気清浄機

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 水を溜める水溜め部と、水溜め部内の水を搬送する多孔質体からなる搬送体と、この水に電圧を印加する水印加電極と、上記搬送体と対向する位置に配された対向電極と、上記水印加電極と対向電極との間に高電圧を印加する電圧印加部とからなる静電霧化装置であって、前記水印加電圧と対向電極との間に印加する高電圧の特性がマイナスであり、且つ上記搬送体は上記水の pH 値でマイナスに帯電する等電位点を有する多孔質セラミックからなることを特徴とする静電霧化装置。

【請求項 2】 水を溜める水溜め部と、水溜め部内の水を搬送する多孔質体からなる搬送体と、この水に電圧を印加する水印加電極と、上記搬送体と対向する位置に配された対向電極と、上記水印加電極と対向電極との間に高電圧を印加する電圧印加部とからなる静電霧化装置であって、前記水印加電圧と対向電極との間に印加する高電圧の特性がプラスであり、且つ上記搬送体は上記水の pH 値でプラスに帯電する等電位点を有する多孔質セラミックからなることを特徴とする静電霧化装置。

【請求項 3】 送風用のファン及び除塵用のフィルタを備えるとともに、ファン及びフィルタの下流側に請求項 1 または請求項 2 記載の静電霧化装置が配されていることを特徴とする空気清浄機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は静電霧化装置及びこれを用いた空気清浄機に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

湿度の調整などのための水の霧化装置の一つとして、静電霧化装置がある。特許第 3260150 号公報などには、多孔体で構成された搬送体で保持される水と対向電極との間の高電圧を印加し、毛細管現象で多孔体の先端まで運ばれた水

が対向電極に向けて霧化するものが示されている。

【0003】

【特許文献1】

特許第3260150号公報

【特許文献2】

特開2001-286546号公報

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

上記静電霧化装置では、次の点が常に問題となる。すなわち、霧化させる水が例えば水道水、地下水、電解水、pH調整水、ミネラルウォーター、ビタミンCやアミノ酸等の有用成分が入った水、アロマオイルや芳香剤や消臭剤等が添加されている水等に、Ca、Mg等のミネラル成分が入った水である時、毛細管現象で搬送体の先端部まで引き上げられた時、空気中のCO<sub>2</sub>と反応し、搬送体の先端部にCaCO<sub>3</sub>、MgO等として析出付着して静電霧化が起こり難くなってしまうものであり、これが原因で定期的にメンテナンスを必要としていた。

【0005】

本発明はこのような点に鑑みなされたものであって、その目的とするところはメンテナンスが不要で長期にわたる連続運転にも問題を招くことがない静電霧化装置とこれを用いた空気清浄機を提供するにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】

しかして本発明に係る静電霧化装置は、水を溜める水溜め部と、水溜め部内の水を搬送する多孔質体からなる搬送体と、この水に電圧を印加する水印加電極と、上記搬送体と対向する位置に配された対向電極と、上記水印加電極と対向電極との間に高電圧を印加する電圧印加部とからなる静電霧化装置であって、前記水印加電圧と対向電極との間に印加する高電圧の特性がマイナスであり、且つ上記搬送体は上記水のpH値でマイナスに帯電する等電位点を有する多孔質セラミックからなることに第1の特徴を有しており、前記水印加電圧と対向電極との間に印加する高電圧の特性がプラスであり、且つ上記搬送体は上記水のpH値でプラ

スに帯電する等電位点を有する多孔質セラミックからなることに第2の特徴を有している。

#### 【0007】

多孔質セラミック内を毛細管現象で水が対向電極方向に流れる時、多孔質セラミック中の毛細管内に電気浸透流が生じて、この流れでCa, Mg等のミネラル成分が搬送体の対向電極と対向する先端に向かわないようにしたものである。

#### 【0008】

そして本発明に係る空気清浄機は、送風用のファン及び除塵用のフィルタを備えるとともに、ファン及びフィルタの下流側に請求項1または請求項2記載の静電霧化装置が配されていることに特徴を有している。フィルタ通過後の空気が静電霧化装置に向かうようにしたものであり、静電霧化装置で発生したミストが空気清浄機のファンによる空気の流れによって広がるものである。

#### 【0009】

##### 【発明の実施の形態】

以下本発明を実施の形態の一例に基づいて詳述すると、この静電霧化装置は、図1に示すように、水溜め部1と、下端を水溜め部1内の水に浸している複数本の多孔質体からなる棒状の搬送体2と、これら搬送体2の保持及び水に対する電圧の印加のための水印加電極4と、保持部6によって保持されているとともに上記複数本の搬送体2の先端部と対向する対向部を備えている対向電極3と、上記水印加電極4と対向電極3との間に高電圧を印加する電圧印加部5とからなるもので、上記水印加電極4は搬送体2の水溜まり部1側の根元付近を保持するものとなっていることが好ましく、また電圧印加部5としては、500V/mmの電界強度を与えることができるものが好ましい。

#### 【0010】

そして、上記搬送体2は上述のように毛細管現象で水を先端にまで運ぶことができる多孔質体で形成されているのであるが、ここでは気孔率が10～70%、粒径が2～500 $\mu$ m、断面形状が $\phi$ 2mm以下の多孔質セラミックを用いており、対向電極3が接地され且つ水印加電極4にマイナスの電圧が印加される場合、使用する水のpH値でマイナスに帯電する等電位点を有する材料から

なるものを使用している。なお、水の pH 値が 7 であるならば、シリカを主成分とするものを好適に用いることができる。

#### 【0011】

この場合、水印加電極 4 にマイナスの電圧を印加した状態で水と多孔質セラミックである搬送体 2 とが接触した時、シラノール基の乖離によって搬送体 2 が図 2 に示すようにマイナスに帯電し、対向電極方向が図中の白抜き矢印で示す方向である時、多孔質セラミックである搬送体 2 中の毛細管内の水は静電ポテンシャルの分布（ゼータ電位を図中 Z で示す）を持つものとなって電気二重層が形成され、図中イで示す方向のいわゆる電気浸透流が発生するものであり、Ca, Mg 等の陽イオンは電位の低い水印加電極 4 の方向に向かう。つまり、水は搬送体 2 内を毛細管現象で対向電極 3 方向に引き上げられるが、Ca, Mg 等の陽イオンは対向電極 3 側に向かわないために、搬送体 2 の先端で空気中の CO<sub>2</sub> と反応し、搬送体の先端部に CaCO<sub>3</sub>, MgO 等として析出付着するという事態を招くことがないものである。図中 S は毛細管現象による流れと電気浸透流との間の滑り面を示している。

#### 【0012】

対向電極 3 が接地され且つ水印加電極 4 にプラスの電圧が印加される場合、使用する水の pH 値でプラスに帯電する等電位点を有する材料からなる多孔質セラミックを搬送体 2 に使用する。なお、水の pH 値が 7 であるならば、アルミナを主成分とするものを好適に用いることができる。この場合、図 3 に示すように、電位の高い水印加電極 4 方向に流れる電気浸透流の陰イオンの流れに伴って Ca, Mg 等の陽イオンも水印加電極 4 の方向に向かう。従って、この場合においても、Ca, Mg 等の陽イオンは対向電極 3 側に向かわないために、搬送体 2 の先端で空気中の CO<sub>2</sub> と反応し、搬送体の先端部に CaCO<sub>3</sub>, MgO 等として析出付着するという事態を招くことがないものである。

#### 【0013】

前述のシリカ (SiO<sub>2</sub>) の配合比を多くすれば、使用する水の pH 値が下がってもマイナスに帯電する等電位点を有するもの（表 1 参照）となり、逆にアルミナ (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) の配合比を多くすれば、プラスに帯電する等電位点を有するも



の(表2参照)となる。

【0014】

【表1】

配合例	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	その他
1	30	60	9	1
2	40	50	9	1
3	50	40	9	1
4	60	30	9	1

単位は%

【0015】

【表2】

配合例	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	その他
1	3	95	1	1
2	8	90	1	1
3	8	85	6	1
4	8	80	11	1

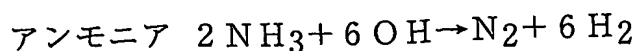
単位は%

【0016】

図4に上記の静電霧化装置9を備えた空気清浄機10を示す。図中aはプレフィルタ部、bは除塵・脱臭フィルタ部、cはファンであり、ファンcの駆動により、プレフィルタ部aと除塵・脱臭フィルタ部bとを通過する空気の流れAは、静電霧化装置9を通過して、ミストと共に空気清浄機10外に放出される。

【0017】

静電霧化で生じるミストは、電界強度500V/mm以上において毎分0.02ml程度にした時、ナノサイズのものとなるとともに活性種(ヒドロキシラジカル、スーパーオキサイド等)を持ったものとなり、このようなナノサイズミストは室内に放出された時、室内の空気や室内壁面等に付着している付着物の脱臭を行う。下記はナノサイズミストに含まれた活性種と臭気との脱臭反応式である。



アセトアルデヒド  $\text{CH}_3\text{CHO} + 6\text{OH} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2 + 5\text{H}_2$

酢酸  $\text{CH}_3\text{COOH} + 4\text{OH} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2 + 4\text{H}_2$

メタンガス  $\text{CH}_4 + 4\text{OH} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2$

一酸化炭素  $\text{CO} + 2\text{OH} \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2$

一酸化窒素  $2\text{NO} + 4\text{OH} \rightarrow \text{N}_2 + 2\text{O}_2 + 2\text{H}_2$

ホルムアルデヒド  $\text{HCHO} + 4\text{OH} \rightarrow \text{CO}_2 + 3\text{H}_2$

#### 【0018】

##### 【発明の効果】

以上のように本発明に係る静電霧化装置では、搬送体である多孔質セラミック内を毛細管現象で水が対向電極方向に流れる時、多孔質セラミック中の毛細管内に電気浸透流が生じ、この流れでCa, Mg等のミネラル成分が搬送体の対向電極と対向する先端に向かわないようにしたものであり、この結果、搬送体の対向電極と対向する先端にCaCO<sub>3</sub>, MgO等の静電霧化を妨げることになる析出物の付着が生じることがなく、長期にわたる連続運転にもメンテナンスが不要なものである。

#### 【0019】

そして本発明に係る空気清浄機では、フィルタ通過後の空気が静電霧化装置に向かうことから、静電霧化装置内を流れる空気は清浄なもので静電霧化装置に室内の埃等が付着することがなくて、この点でもメンテナンスが不要なものであり、しかも静電霧化装置で発生したミストが空気清浄機のファンによる空気の流れによって広がる上に、発生させたミストがナノサイズミストである場合は、室内空気や室内壁面等の付着物の脱臭を期待することができる。

##### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

本発明の実施の形態の一例の分解斜視図である。

##### 【図2】

同上の動作の説明図である。

##### 【図3】

同上の他例の動作説明図である。

【図 4】

同上の空気清浄機の概略断面図である。

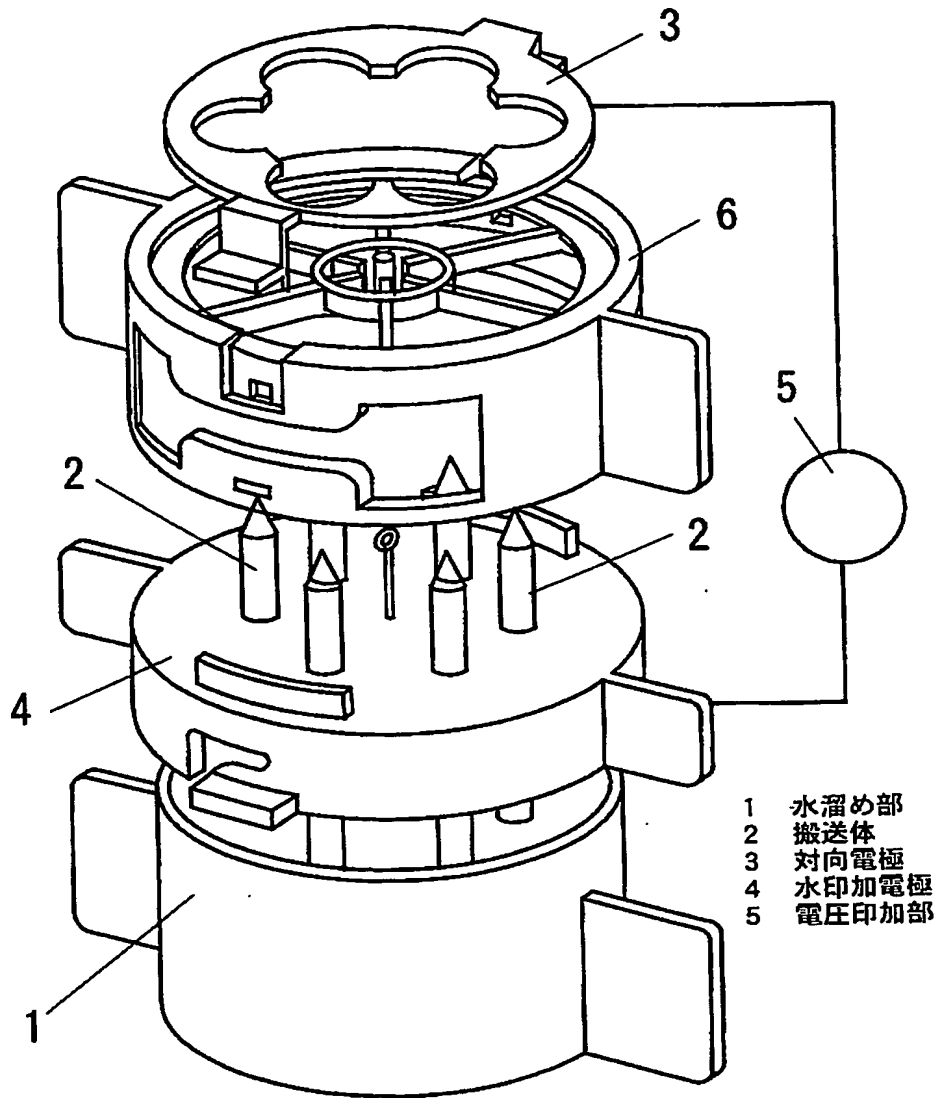
【符号の説明】

- 1 水溜め部
- 2 搬送体
- 3 対向電極
- 4 水印加電極
- 5 電圧印加部

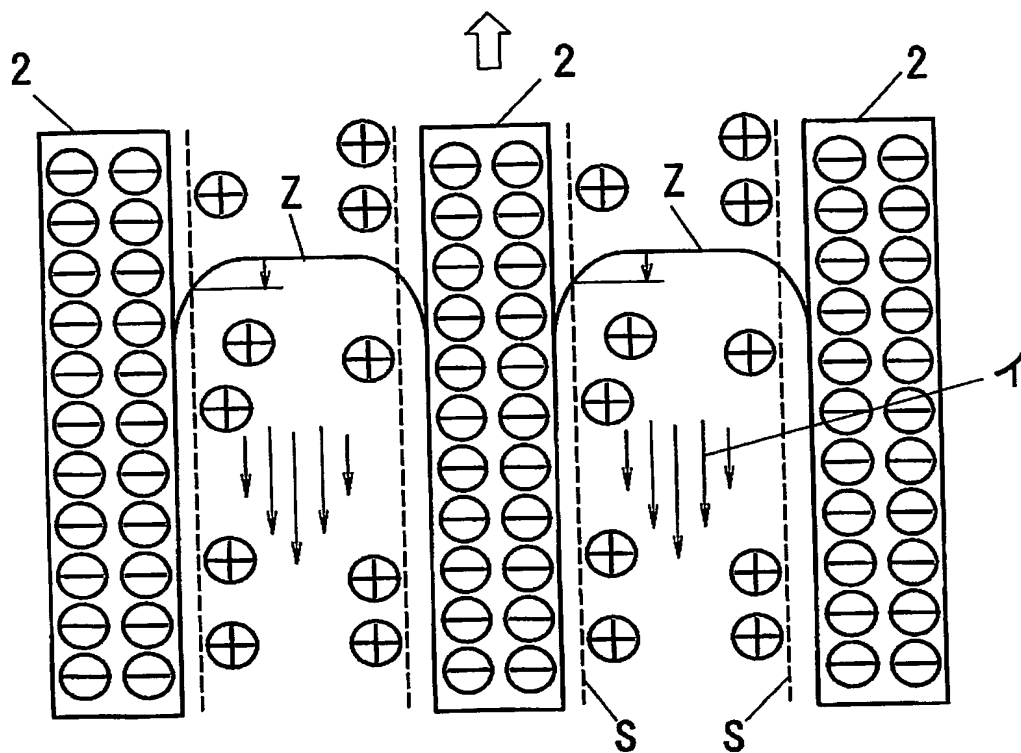
【書類名】

図面

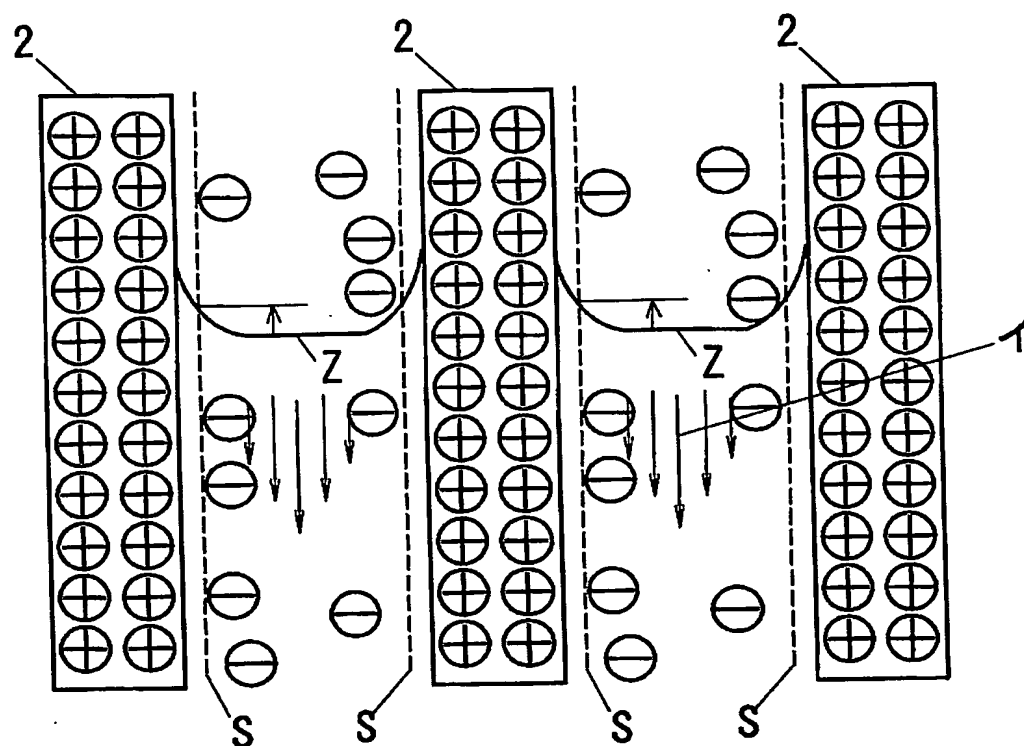
【図1】



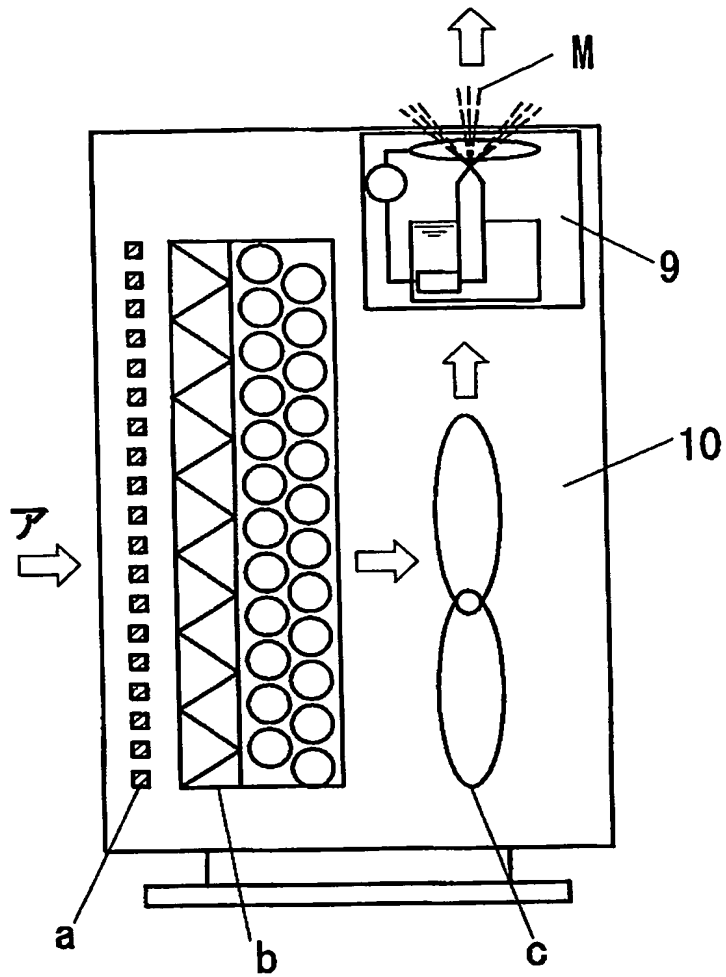
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 メンテナンスが不要で長期にわたる連続運転にも問題を招くことがないものとする。

【解決手段】 水溜め部 1 と、水溜め部 1 内の水を搬送する多孔質体からなる搬送体 2 と、水に電圧を印加する水印加電極 4 と、上記搬送体と対向する位置に配された対向電極 3 と、水印加電極と対向電極との間に高電圧を印加する電圧印加部 5 とからなる。水印加電圧と対向電極との間に印加する高電圧の特性がマイナスであり、且つ上記搬送体は上記水の pH 値でマイナスに帯電する等電位点を有する多孔質セラミックからなる。多孔質セラミック内を毛細管現象で水が対向電極方向に流れる時、多孔質セラミック中の毛細管内に電気浸透流が生じて、この流れで Ca, Mg 等のミネラル成分が搬送体の対向電極と対向する先端に向かうことがない。

【選択図】 図 1



特願 2 0 0 3 - 1 4 9 8 0 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 5 8 3 2 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地

氏 名

松下電工株式会社